

Solar-energy installation with photo-electric cells

Publication number: DE3130226

Publication date: 1983-02-17

Inventor: SIMON MICHAEL DIPLO ING (DE)

Applicant: MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG (DE)

Classification:

- **International:** F24J2/10; H01L31/042; H01L31/052; H01L31/058;
F24J2/06; H01L31/042; H01L31/052; H01L31/058;
(IPC1-7): H01L31/04; F24J3/02

- **European:** F24J2/10; H01L31/042; H01L31/052B; H01L31/058

Application number: DE19813130226 19810731

Priority number(s): DE19813130226 19810731

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3130226

Solar-energy installation with photo-electric cells which can be directly exposed to the rays of the sun, in which installation either the photo-electric cells directly form a parabolic effective surface, or a parabolically curved, selective filter covering the photo-electric cells is provided. The surface is curved in such a way that the rays of the sun impinging thereon and reflected thereby are concentrated into a focal point or a focal line. There is provided, in the focal point or the focal line, a secondary energy converter in the form of a thermal absorber or secondary solar cells for absorbing the reflected rays. The selected solar radiation impinging on the photo-electric cells is optimally utilised in this arrangement by virtue of the photo-electric cells in conjunction with the secondary energy converter.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 31 30 226 A 1

⑮ Int. Cl. 3:
H 01 L 31/04
F 24 J 3/02

⑯ Anmelder:
M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, 8000
München, DE

P 31 30 226.2
31. 7. 81
17. 2. 83

⑯ Erfinder:
Simon, Michael, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑯ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS 27 29 322
DE-OS 27 26 531
DE-OS 25 11 740
EP-OO 00 19 016
US 42 36 937

DE-Buch: Physik in unserer Zeit, 12. Jg., 1881, Nr.2, S.52-61;
US-Z: Proceedings of the 2nd E.C. Photo-voltaic Solar
Energy Conference, 23.-26. April 1979, Berlin (West)
D.Reidel, Dordrecht, 1979;

Behördeneigentum

⑯ Solarenergieanlage mit Photozellen

Solarenergieanlage mit den Sonnenstrahlen direkt aussetzbaren Photozellen, bei der entweder die Photozellen direkt eine paraboliforme Wirkfläche bilden, oder ein die Photozellen abdeckender, parabolisch gewölbter, selektiver Filter vorgesehen ist. Die Oberfläche ist derart gewölbt, daß die darauf auftreffenden und reflektierenden Sonnenstrahlen auf einen Brennpunkt bzw. eine Brennlinie konzentriert werden. In dem Brennpunkt bzw. in der Brennlinie ist ein sekundärer Energiewandler in der Form eines thermischen Absorbers oder sekundären Solarzellen zur Aufnahme der reflektierten Strahlen vorgesehen. Die auf die Photozellen auftreffende, selektierte Sonneneinstrahlung wird hierbei durch die Photozellen in Verbindung mit dem sekundären Energiewandler optimal genutzt. (31 30 226)

DE 31 30 226 A 1

DE 31 30 226 A 1

31-000-001

-1-

1 gü/sd

M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÖRNBERG
Aktiengesellschaft

5

München, 16. Juli 1981

P a t e n t a n s p r ü c h e

10

(1)

15 Solarenergieanlage mit Photozellen, die den Sonnenstrahlen direkt aussetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (12) nebeneinander, eine sphärische oder parabolförmige Oberfläche bildend angeordnet sind derart, daß die von den Zellen reflektierten Sonnenstrahlen (15) sich auf einen Brennpunkt oder eine Brennlinie (16) konzentrieren, und daß in dem Brennpunkt bzw. in der Brennlinie ein sekundärer Energiewandler (17) vorgesehen ist.

25

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (12) mit selektiven Filtern (13) beschichtet sind.

30

3. Solarenergieanlage mit Photozellen, die den Sonnenstrahlen direkt aussetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (22) mit einem sphärisch oder parabolisch gewölbten, selektiven Filter (23) abgedeckt sind derart, daß die von dem Filter reflektierten Sonnenstrahlen sich auf einen Brennpunkt (26) oder einer Brenn-

35

7.2071

31-07-81

31-07-81

-2-

- 1 linie konzentrieren, und daß in dem Brennpunkt bzw. in der Brennlinie ein sekundärer Energiewandler (27) vorgesehen ist.
- 5 4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiewandler ein thermischer Absorber (17) ist.
- 10 5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der sekundäre Energiewandler (27) die Solarstrahlen in Elektroenergie umwandelt.
- 15 6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (12 bzw. 22) samt dem sekundären Energiewandler (17 bzw. 27) der Sonnenbahn nachführbar sind.
- 20 7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sphärische oder parabolische Aktivfläche durch eine Fresnel-Spiegel-Anordnung der Photozellen 35 erreicht wird.

25

30

35

31.07.81

31.07.81

-3-

1 gü/sd

M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÖRNBERG
Aktiengesellschaft

5

München, 16. Juli 1981

Solarenergieanlage mit Photozellen

10

Die Erfindung bezieht sich auf eine Solarenergieanlage mit Photozellen, die den Sonnenstrahlen direkt aussetzbar sind.

15

Photozellen werden zunehmend zur Nutzung der Strahlenenergie für die Stromerzeugung eingesetzt, wobei insbesondere flache, direkt von Sonnenlicht beschienene Zellen benutzt werden, die auch diffuses Licht nutzen.

20

Unter direkter Einstrahlung wird eine Anordnung verstanden, bei der die Photozellen ohne Zwischenschaltung von Konzentratoren, so wie Reflektoren oder Linsen den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind.

25

Selbst bei direkter Sonnenbestrahlung können die Photozellen bis ca. 80°C aufgeheizt werden. Derartig hohe Betriebstemperaturen führen jedoch zu einem entsprechend geringen Wirkungsgrad, der einen elektrischen Leistungsverlust bis zu 20% mit sich führt.

30

Es ist eine Solarenergieanlage der oben genannten Art bekannt (DE-OS 28 47 433), bei der die Zellen den Grund eines warmisolierenden Kastens mit klartransparenter Stirnfläche bilden. Innerhalb dieses Kastens fließt

35

ein Wärmeträger, der gleichzeitig die Solarzellen kühlt.

- 1 Hierbei fällt eine Kühlwärme mit einem relativ niedrigen Temperaturniveau von 50 bis 60°C an. An einer Nutzung dieser Abwärme ist daher kaum zu denken.
- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem ein optimaler Wirkungsgrad erreicht werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- 10 die Photozellen nebeneinander eine parabolförmige Oberfläche bildend angeordnet sind derart, daß die von den Zellen reflektierten Sonnenstrahlen sich auf einen Brennpunkt oder eine Brennlinie konzentrieren, und daß in dem Brennpunkt bzw. der Brennlinie ein sekundärer Energiewandler vorgesehen ist.

Hiermit bildet die Anlage gleichzeitig einen strahlkonzentrierenden Reflektor, der einerseits die vor den Photozellen absorbierten Sonnenstrahlen in elektrische

- 20 Energie umwandelt und andererseits die übrigen Strahlen auf einen sekundären Energiewandler reflektiert. Hierdurch kann die auf die aktive Photozellenfläche auftreffende Sonnenstrahlung nahezu voll genutzt und damit der Wirkungsgrad gegenüber den bisher bekannten Anlagen wesentlich

25 verbessert werden.

Die Tagesleistung der Anlage kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erhöht werden, daß die Solaranlage der Sonnenbahn nachgeführt wird.

- 30 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Photozellen mit selektiven Filtern beschichtet, die die von der Zelle nicht nutzbaren Wellenlängen (UV + IR) reflektiert und die übrigen Wellenlängen

35 durchläßt.

31.07.81

31.07.81

- 5 -

- 1 Hiermit wird die Wärmebelastung und damit die Leistungsminderung der Solarzellen reduziert. Außerdem kann der selektive Filter gleichzeitig die Deck- bzw. Schutzschicht für die Zellen bilden und damit etwaige Schutzgläser ersetzen.

5 In diesem Fall ist es ferner vorteilhaft, wenn der sekundäre Energiewandler ein thermischer Absorber ist. Mit der erhöhten UV- und IR-Reflektionsstrahlung kann somit ein hohes nutzbares Temperaturniveau im Absorber 10 erzeugt werden.

15 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann mit dem sekundären Energiewandler zusätzlich elektrische Energie erzeugt werden, indem beispielsweise im Brennpunkt bzw. in der Brennlinie weitere Solarzellen angebracht werden.

20 Die oben genannte Aufgabe ist gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung auch dadurch gelöst, daß die Photozellen mit einem parabolisch gewölbten, selektiven Filter abgedeckt sind derart, daß die von dem Filter reflektierten Sonnenstrahlen sich auf einen Brennpunkt oder eine Brennlinie konzentrieren, und 25 daß in dem Brennpunkt bzw. der Brennlinie ein sekundärer Energiewandler vorgesehen ist.

30 In dieser Ausführung können die Solarzellen auf einer Ebene angeordnet werden, während der Filter die Funktion eines Reflektors einnimmt. In diesem fertigungstechnisch einfacheren Fall wird ebenfalls die Kapazität der Solarzellen durch die Abschirmung der die Zellen wärmenden Strahlung optimal genutzt, wobei die vom Filter reflektierte Strahlung ebenfalls nur Erzeugung von Wärme höheren 35

7.2071
16.07.1981

1 Temperaturniveaus bzw. zusätzlicher Elektrizität ge-
nutzt wird.

Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung sind in der
5 Zeichnung schematisch dargestellt.

In Fig. 1 ist eine Solarenergieanlage 10 mit einem
zylinderparaboliformigen Photozellen-Träger 11 darge-
stellt. Die von den Photozellen 12 aufgenommene
10 Sonnenstrahlung wird in elektrische Energie umgewandelt
und in bekannter Art weitergeführt.

Die Photozellen 12 sind mit einer Schutzschicht bzw.
einem Filter und gegebenenfalls mit einem zusätzlichen
15 strahlenselektiven Filter 13 versehen, der einen Teil
der einfallenden Sonnenstrahlen 14 reflektiert. Die
reflektierten Strahlen 15 konzentrieren sich entlang
einer Brennlinie 16, in der ein als Rohr ausgebildeter
thermischer Absorber 17 angeordnet ist. Die vom Ab-
20 sorber 17 umgewandelte Wärmeenergie wird an einen im
Absorber 17 fließenden, flüssigen oder gasförmigen
Warmeträger abgeleitet.

In Fig. 2 ist eine Ausführung dargestellt, bei der die
25 Photozellen 22 eine sphärische Aktivfläche bilden und
mit einem sphärisch gebogenen Filter 23 abgedeckt sind,
der für das sichtbare Strahlenspektrum-Transparent
ist und aber die UV- und die IR-Strahlen reflektiert.
Durch die Form des Filters 23 konzentrieren sich die
30 reflektierten Strahlen 25 auf einen Brennpunkt 26. In
dem Brennpunkt 26 sind weitere Solarzellen oder ein
thermischer Absorber 27 angeordnet. Die gesamte Anlage
20 ist auf einem um eine vertikale Achse 28 und eine
horizontale Achse 29 drehbaren Tragwerk 30, 31 angeordnet.
35

-7-

1 Hiermit kann die Anlage 20 schrittweise oder kontinuierlich bewegt werden derart, daß die einfallenden Strahlen 24 stets den optimalen Einfallswinkel beibehalten können.

5

Die Anlagen können auch mit ebenen Photozellenträgern 21, wie in Fig. 2 gestrichelt dargestellt, und lediglich mit gekrümmten Filtern ausgestattet sein. In diesem Fall sind die Zellen 22 nicht direkt mit dem Filter 23 verbunden.

10

In Fig. 3 ist eine Ausführung mit einem ebenen Träger 3 gezeigt, auf dem die Photozellen 36 in Fresnel-Spiegel-Anordnung aufgebracht sind. Die von den Photozellen aufgrund der Filterschicht 37 reflektierten Strahlen 38

15 konzentrieren sich auf einen Brennfleck, in dem ein thermischer Absorber 39 angeordnet ist.

Bei Anlagen der oben beschriebenen Art nutzt die Photozelle den für sie günstigen Spektralbereich. Die Photozelle erreicht somit durch geringere thermische Belastung höhere elektrische Wirkungsgrade. Das übrige Solarpektrum wird auf den Sekundär-Energiewandler so hoch konzentriert, daß hohe Nutztemperaturen bei guten Wirkungsgraden erreicht oder spezielle Photozellen ange-25 wandt werden können.

Dabei addiert sich der Nutzwirkungsgrad der primären Photozellen und des sekundären Energiewandlers zu einem optimalen Gesamtwirkungsgrad.

30

35

3130226

31.07.81

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3130226
H01L 31/04
31. Juli 1981
17. Februar 1983

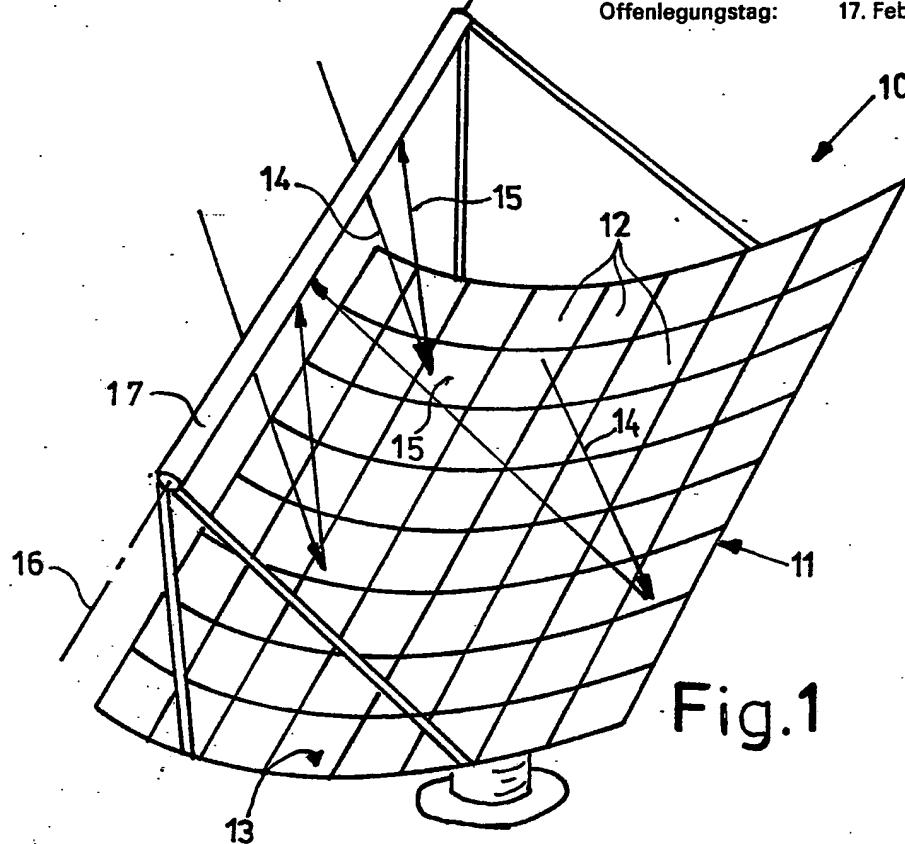


Fig. 1

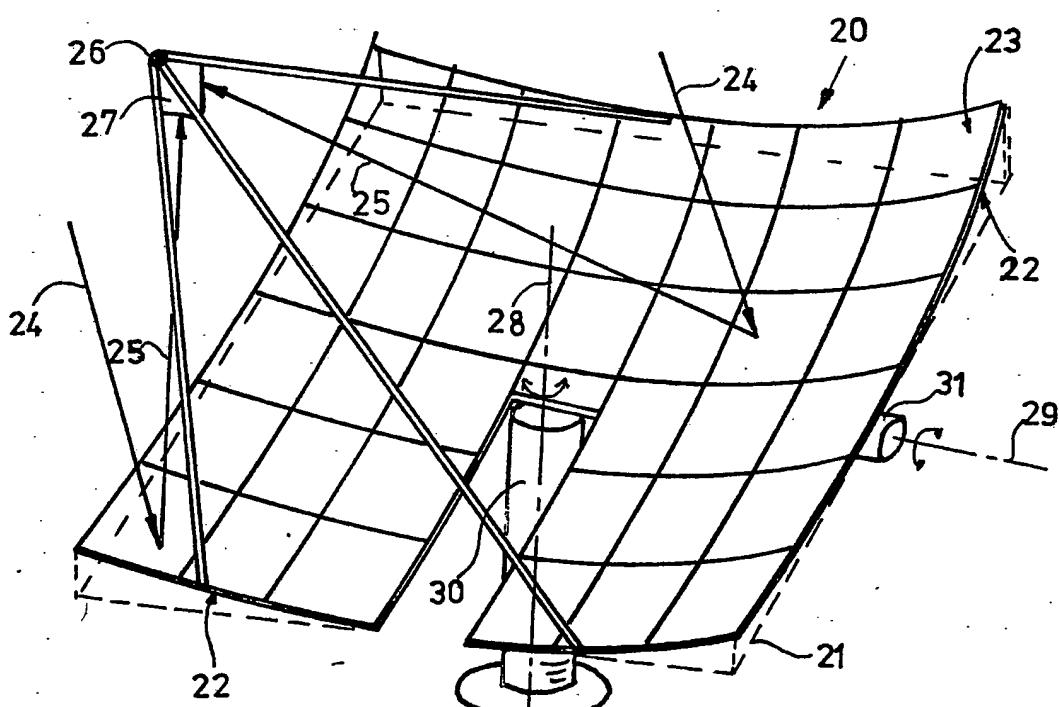


Fig. 2

3130226

31.07.81

31.07.81

18.

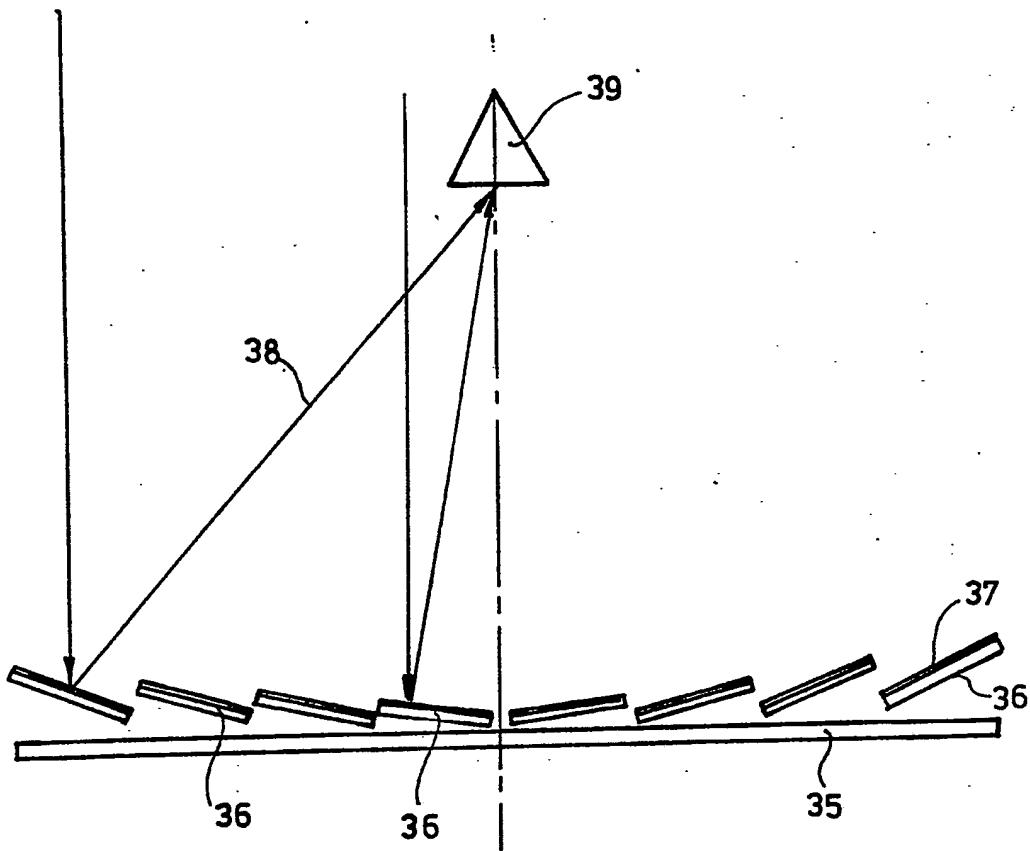


Fig. 3